

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC893 U.S. PRO
09/712868
11/15/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月30日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第340753号

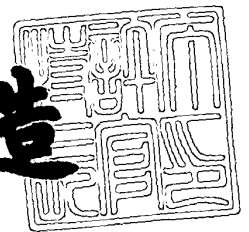
出願人
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2000年10月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3084775

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009905784

【提出日】 平成11年11月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 15/00
G02B 7/28

【発明の名称】 測距装置

【請求項の数】 4

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 野中 修

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 井出 昌孝

【特許出願人】
【識別番号】 000000376
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100058479
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴江 武彦
【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】
【識別番号】 100084618
【弁理士】
【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 測距装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画面内の複数の検出ポイントを測距可能な測距装置であって、画素列を有し、検出画素ピッチが少なくとも微細と粗の 2 通りに切り換え可能なセンサアレイと、

上記センサアレイの検出画素ピッチを粗く設定し、上記センサアレイの検出視野内に存在する像の輪郭を判定して、測距を行なうべき対象物を特定する手段と、

上記センサアレイの検出画素ピッチを微細に設定し、上記特定手段により特定された対象物迄の距離を判定する手段と、
を具備したことを特徴とする測距装置。

【請求項 2】 上記センサアレイの検出画素ピッチの切り換えは、隣接画素信号の加算読み出し、または画素の間引き読み出しによることを特徴とする請求項 1 に記載の測距装置。

【請求項 3】 画面内の複数の検出ポイントを測距可能な測距装置であって、画素列を有し、出力値が入射光量に比例するリニア出力モードと、出力値が入射光量の対数圧縮値となる圧縮出力モードとが切り換え可能なセンサアレイと、

上記センサアレイを圧縮出力モードに設定し、画面内の複数の検出ポイントに存在する像の輪郭を判定して、測距を行なうべき対象物を特定する手段と、

上記センサアレイをリニアモードに設定し、上記特定手段により特定された対象物迄の距離を判定する手段と、
を具備したことを特徴とする測距装置。

【請求項 4】 センサアレイを有し、画面内の複数のポイントを測距する測距装置において、

上記センサアレイの各画素の出力値を判定するための、切り換え可能な第 1、第 2 の A/D 変換方式と、

上記画面内の各ポイントの像の特徴点を判別する第 1 動作モードと、

上記画面内の各ポイントの像までの距離を判別する第2動作モードと、
を具備し、

測距シーケンスにおける上記第1、第2の動作モードに応答して上記第1、第2のA/D変換方式を切り換えるようにしたことを特徴とする測距装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラ等に搭載される測距装置に係り、特に高速で撮影シーン内の被写体の判定を行なう測距装置に関する。

【従来の技術】

一般的にカメラには、撮影を行なう場合に被写体までの距離を計測して、ピントが合うように撮影レンズを調整する測距装置が搭載されている。

撮影シーンにおいては、主要被写体は様々であり、その対象物によりピント合わせの位置が異なっている。例えば、主要被写体となる対象物が人物であれば、顔などの上方を中心としてピント合わせを行なうが、風景や建物などでは、構図の中心にピント合わせが適している。

しかし、通常は構図内で主要被写体が存在すると思われる領域の最至近距離の測距ポイントを選択してピント合わせを行っていることが多かった。

そこで、撮影される構図内で主要被写体の特徴部分を検出して、その主要被写体にあったピント合わせを行なう技術がある。

例えば、特開平11-25263号公報には、撮影シーンの構図に存在する被写体となる対象物（領域）の輪郭形状、対象物の距離分布若しくは、対象物の距離分布と輪郭から算出した対象物の実際の大きさに基づいて、対象物の特徴点を検出する技術が記載されている。この結果に基づき、撮影時の露出等の制御を切り換えている。

【発明が解決しようとする課題】

前述した特開平11-25263号公報に記載されるような対象物の特徴点を検出する技術は、特に測距ポイントの決定が重要となってくる。

つまり、測距を行なうためのセンサ部は、光電変換素子等からなる画素をマトリックス状に配置した構成や、ライン状を複数段に配列した構成になっているこ

とが多く、いわゆるこのセンサアレイを対象物の特徴点を検出するイメージセンサとして兼用すれば、新たな部品の追加やスペース確保の必要なく実現できる。

この対象物の特徴点検出のためのパターン検出は、測距と同じ精度で反射光の光量分布（像検出）を検出する必要はなく、測距に比べて簡易的に行っても十分な結果を得ることができる。従って、パターン検出を測距と同じプロセスの制御による処理速度では、時間的に無駄が生じやすかった。

そこで本発明は、測距と対象物の特徴点検出のためのパターン検出とは異なる演算処理により、演算及び時間的な無駄を極力排除してバランスをとり、高速及び高精度の測距装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、画面内の複数の検出ポイントを測距可能な測距装置であって、画素列を有し、検出画素ピッチが少なくとも微細と粗の2通りに切り換え可能なセンサアレイと、上記センサアレイの検出画素ピッチを粗く設定し、上記センサアレイの検出視野内に存在する像の輪郭を判定して、測距を行なうべき対象物を特定する手段と、上記センサアレイの検出画素ピッチを微細に設定し、上記特定手段により特定された対象物迄の距離を判定する手段とを備える測距装置を提供する。

また、画面内の複数の検出ポイントを測距可能な測距装置であって、画素列を有し、出力値が入射光量に比例するリニア出力モードと、出力値が入射光量の対数圧縮値となる圧縮出力モードとが切り換え可能なセンサアレイと、上記センサアレイを圧縮出力モードに設定し、画面内の複数の検出ポイントに存在する像の輪郭を判定して、測距を行なうべき対象物を特定する手段と、上記センサアレイをリニアモードに設定し、上記特定手段により特定された対象物迄の距離を判定する手段とを備える測距装置を提供する。

さらに、センサアレイを有し、画面内の複数のポイントを測距する測距装置において、上記センサアレイの各画素の出力値を判定するための、切り換え可能な第1、第2のA/D変換方式と、上記画面内の各ポイントの像の特徴点を判別する第1動作モードと、上記画面内の各ポイントの像までの距離を判別する第2動作モードとを備え、測距シーケンスにおける上記第1、第2の動作モードに応答

して上記第 1、第 2 の A/D 変換方式を切り換える測距装置を提供する。

以上のような構成された測距装置は、センサアレイを備え、測距のための対象物判定の場合には、センサアレイの画素のピッチを粗く設定して測距ポイント（対象物における主要被写体）を決定し、その主要被写体までの距離判定の場合には、その検出画素ピッチを微細に設定して距離する。または、画素ピッチ切り換えを画素の間引き読み出し、若しくは隣接画素信号の加算読み出しにより行なう。

また測距装置は、センサアレイを備え、測距のための対象物判定の場合には、圧縮出力モードに設定して入射光量の対数圧縮値から対象物の輪郭を検出して測距ポイント（対象物における主要被写体）を決定し、その主要被写体までの距離判定の場合には、リニアモードに設定して入射光量に比例する出力値から対象物迄の距離を求める。

さらに測距装置は、切り換え可能な第 1、第 2 の A/D 変換方式により、撮影にあたって、第 1 動作モードにより画面内の各ポイントの像の特徴点を判別して主要被写体を決定し、A/D 変換方式を切り換えて、第 2 動作モードにより、その主要被写体までの距離を測距する。

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

本実施形態を説明するにあたり、図 1 及び図 2 を参照して、まず三角測距の原理による測距装置について説明する。

尚、以下の実施形態では、測距装置のセンサ部として、受光素子からなる画素（センサ）がライン状に配置されたものをラインセンサとし、画素（センサ）が 2 次元、例えばマトリックス状に配置されたものをエリアセンサと称しており、これらをまとめてセンサアレイとしている。

図中、基線長 B だけ離して配置された 2 つの受光レンズ 3 a, 3 b を介して被写体 4 の像をセンサアレイ 2 a, 2 b が高い精度で検出すると、その視差が人の眼と同じような効果によって像の位置の差 x を生じさせ、被写体距離 L を

$$L = B \cdot f / x$$

という関係で求められる。

この像位置判定は、センサアレイ 2 a, 2 b からの 2 つの像の比較によって行なわれるため、非常に細かい分解能により像検出を行なう必要がある。また、ここで、 f は受光レンズの焦点距離である。

従って、演算制御部 (CPU) 1 が、これらの 2 つのラインセンサ出力から被写体像の相対位置差 x を求め、上述した式に従って被写体距離 L を算出して、ピント合わせ部 5 を制御して被写体にピントを合わせることができ、これを用いると所謂、オートフォーカス (AF) カメラが構築できる。

また、図 3 (a) に示すように、被写体 4 が撮影レンズ 7 の画面 6 内の中心に存在せず、光軸から x 方向に角度 θ だけずれた位置に存在しても、図 2 (a) に示すように、センサアレイ 2 a のうち基準として用いるセンサ位置を x_0 だけずらしてやればよい。

つまり、 $\theta = \arctan (x_0 / f)$ の関係によって、 θ だけずれた位置の被写体を測距できる。このように、ラインセンサによって測距可能位置として x 方向に広がりを持たせることができる。あとは、センサのどの位置を重点的に測距すればよいかをパターン検出によって決定すればよい。

次に、第 1 の実施形態において、対象物の特徴点検出のためのパターン検出にラインセンサを用いた構成例について説明する。

図 1 に示したストロボ発光部 8 を介して、CPU 1 がそのキセノン管 9 を発光させれば、その時の人物 4 からの反射信号光が受光レンズ 3 a を介して、センサアレイ 2 a に入射する。このセンサアレイ 2 a からの出力結果の分布より主要被写体距離の検出が可能となる。

つまり、図 3 (c) に示すように、センサアレイ 2 a 上に反射光が分布し、その反射光の位置 x_1 を検出することによって人物の位置を画面中心からの角度 θ として求めることができる。

例えば、センサアレイの個々の画素のピッチを P とし、この装置の P_0 番目の画素が、画面中心を狙っており、 P_1 番目のセンサに反射光像の中心がある場合、 $x = (P_1 - P_0) / P$ の位置 ($-x_1$) の位置、つまり、 θ に換算すると、 $\theta = \arctan (-x / f)$ の位置に被写体が存在すると考えられるので、この位置を重点的に測距すればよい。

但し、この（ $-x1$ ）を求めるだけならば、反射光の光量分布（像検出）を前述した測距における程、正確に検出する必要はない。

従って、図 3（c）に示す電圧 $V01$ 以上の光量か、それに満たない光量であるかを判定して、図 3（d）に示すような 2 値化された光量判定が行なわれれば十分である。つまり、図 2（b）に示すようにセンサ出力を基準電圧を分割した種々の電圧と順次比較して、A/D 変換をする方式においては、比較電圧 V_{COMP} を $V01$ に固定して判定すればよいので、高速な主要被写体位置判定が可能となる。

図 2（c）には、ピント合わせのフローチャートを示す。

まず、測距に先立ち、粗いピッチでラインセンサの結果を算出して A/D 変換を行ない、パターン判定を行なう（ステップ S1）。次に、測距ポイントを決めし（ステップ S2）、次に細かいピッチで結果を算出して A/D 変換を行ない、測距結果を算出する（ステップ S3）。このように A/D 変換の分解能を切り換えたため、ピント合わせの高速化が実現できる。

次に、第 2 の実施形態において、対象物の特徴点検出のためのパターン検出にエリアセンサを用いた構成例について説明する。

例えば、図 3（b）に示すように主要被写体となる対象物（人物）4 が中央に存在しない構図に対しては、前述した第 1 実施形態では、高速のピント合わせができなかった。そこで本実施形態の測距装置では、ラインセンサに代わって、エリアセンサに適用して、高速処理を行なう。

図 4（b）に示すように、ラインセンサによる測距範囲 $2a'$ は、カメラの撮影画面 12 に対し、中央部横並びの狭い範囲でしかなかった。これに対して、エリアセンサは、ラインセンサを 2 次元的に配置した構成と同様なので、撮影画面 12 とほぼ同じ測距範囲 13 まで測距エリアを広げることができる。

従って、図 4（a）に示すような構図で撮影したい場合、従来の測距装置では、まず測距時に、測距範囲内（画面中心）に主要被写体を入れて、リリースボタンを半押しして測距した後、その半押し状態を保持したままカメラを構えなおして、撮影したい構図に移動させた後、リリースボタンをさらに押し込み露光する、所謂フォーカスロック動作という 2 段階動作による露光を行っていた。

しかし、この動作は、撮影前の予備動作に手間が掛かることや、動きのある被写体では所望する構図にしている間にシャッターチャンスを逃してしまうなど、即写生に欠けていた。ここで、エリアセンサを用いて測距可能範囲を広くすれば、図 4 (a) に示すような撮影画面においても画面端に位置する主要被写体を測距することが可能となる。

しかし、このように画面端の対象物を測距できる技術を用いたとしても、実施する場合には、測距可能ポイントが増加した分だけ、主要被写体が撮影画面内のどこにいるかを検出する技術が重要となる。

これらの測距ポイントが極端に増加した場合、これらの測距ポイントに対して順次調べると処理に時間がかかり、フォーカスロックより長い時間が必要となってしまう。これでは逆効果であり、エリアセンサがラインセンサより高価である分だけデメリットが大きい。

そこで、図 5 を参照して、第 2 の実施形態における高速に主要被写体の位置を検出する測距装置の概念について説明する。

まず、カメラは図 5 (a) に示すように、測距を行なうに先立って、撮影画面内に相当する画角で広く発光する。この時、被写体の距離に応じて、反射信号光がエリアセンサに入射する反射光のエリアセンサ上の分布を等価的に図示すると図 5 (b) に示すようになる。

これは、煩雑な背景からは、その距離が遠い故に反射信号光はほとんど返ってこない。しかし、人物や手前の花などからは、距離が比較的近い故に反射信号光が返って来るので、エリアセンサ上のパターンは、図 5 (b) に示すように、きわめて単純化されたものとなる。

このほぼ 2 値化されたパターン信号をカメラの演算制御部が所定のパターン判定シーケンスによって演算制御すれば、撮影画面内のどの位置に主要被写体が存在するかを判定することができる。

この考え方は、前述した図 1 乃至図 3 において説明したものと同様であり、この位置判定に従って、図 5 (c) に示すように、測距ポイントを特定した測距を行えば、瞬時に主要被写体が撮影画面内のどこに存在しても、その位置にピンポイント合わせができるオートフォーカス (A F) 技術が実現できる。

この時の測距方式としては、改めて測距用光を投射する所謂アクティブ方式による測距でも、測距用光を投射しないパッシブ方式の測距でも、その時の状況に応じて切り換えればよい。

図 6 (a) には、この第 2 の実施形態における概念的な構成を示し説明する。図 6 (a) は、被写体 2 1 をプリ発光により被写体位置を検出する方式の測距を行なう構成例を示している。

まず、投光部 2 2 における投光制御回路 2 3 の制御によりストロボ 2 4 から補助光を被写体 2 1 に投光し、その反射信号光は、2 つの受光レンズ 2 5 a, 2 5 b へ入射して、それぞれ 2 つのエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b に入射する。

これらのエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b は、被写体像を受像して光電変換し、それらの出力は A/D 変換回路 2 7 で A/D 変換されて、各画素のデジタル値が演算制御部 (CPU) 2 8 に入力される。

また、これらのエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b には、定常光除去回路 3 0 が接続されており、演算制御部 2 8 の制御により、撮影画面から定常的に入射する直流的な光の信号は除去され、ストロボ 2 4 からのパルス光 (補助光) のみが出力信号として得られるようになっている。

従って、定常光除去回路 3 0 を作動させた状態で、反射信号光をエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b 上に受光させると、その受光面には図 6 (b) に示すような黒の部分からなる像を結ぶことになる。このようなエリアセンサ上に結像された像のパターンの分析は、演算制御部 2 8 に組み込まれたパターン判別部 (例えば、ソフトウェアからなる) によって行ない、像パターンが人間の形であると判定されれば、これを主要被写体と考えることができる。

図 7 に示すフローチャートを参照して、第 2 の実施形態の測距装置による測距について説明する。

まず、測距を実施するに先立って、投光部 2 2 における投光制御回路 2 3 の制御によりストロボ 2 4 をプリ発光させて、被写体 2 1 に補助光を投光し、その反射信号光をエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b に入射する。その時、定常光除去回路 3 0 を作動させて、エリアセンサ 2 6 a, 2 6 b に結像した反射信号光から定常光を除去して反射信号光の像信号のみを取り出す (ステップ S 1 1) 。

そして、A/D変換回路 2 7 で A/D変換された像信号を演算制御部 2 8 に入力して、ソフトウェアによってエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b 上に結像された像パターンの分析を行なう（ステップ S 1 2）。

この分析された像パターンが人物の形状等であり、主要被写体か否かを判定する（ステップ S 1 3）。ここで、パターン検出による人物判定のしかたについて説明する。

図 8（a）に示すように、エリアセンサ 2 6 a, 2 6 b は、複数列にもラインセンサが並んで画面を見つめている形式になるので、この列の中から代表的な 3 つの列 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c を取り出して判断する単純な方法を説明する。

図 8（c）に示すような構図であった場合、3 1 a の列の上に人物は存在せず、3 1 b, 3 1 c の列の上には、各々顔と体がかかっているので、図 8（b）に示すような各ラインの反射光による出力結果が得られる。

本実施例では、これらの各列の反射光量分布の凸型分布を調べて人物被写体か否かをパターン判定する。

このパターン判定について図 9 及び図 1 0 に示すフローチャートを参照して説明する。

まず、3 1 a の列に沿ってパターン判定を行なうことを指定する（ステップ S 3 1）。以降のステップで、3 1 a の列の処理が終了した後は、後述するステップ S 5 4, S 5 6 に移行して、3 1 b, 3 1 c の各列に対しても同様な処理を繰り返して行なう。

次に、所定の変化量 $\Delta P 0 1$ を凸判定の $\Delta P 0$ 変化量に入れ、この変化量により大きな変化が起こったか否かで凸型を検出する（ステップ S 3 2）。そして、図 1 に示した CPU 2 8 が x, y 座標に沿って延長したエリアセンサ 2 6 a, 2 6 b の (1, y) 座標、つまり 3 1 a の列の最初の画素の出力を読みこむ（ステップ S 3 3）。このエリアセンサ 2 6 a の x 方向には、3 0 0 個の画素（測距用受光素子）が並んでいるため、x をインクリメントし（ステップ S 3 4）、x が 3 0 0 に達するまで、ステップ S 3 6 以降の処理を繰り返して行なう（ステップ S 3 5）。x が 3 0 0 に達しない場合（NO）、順次 x を 1 つずつ増加させて、センサ出力を CPU 2 8 へ読み込み（ステップ S 3 6）、次式より ΔP を求める

(ステップ S 3 7)。

$$\Delta P = P 0 (x) - P 0 (x - 1)$$

次に、この結果 ΔP を隣の画素の結果 $P 0$ と比較し (ステップ S 3 8)、結果 $\Delta P \leq$ 結果 $P 0$ であれば (NO)、結果 ΔP の絶対値 $|\Delta P|$ を求める (ステップ S 3 9)。そして再度、結果 ΔP を隣の画素の結果 $P 0$ と比較する (ステップ S 4 0)。この比較で、結果 $\Delta P \leq$ 結果 $P 0$ であれば、上記ステップ S 3 4 に戻る。これらの比較は、ステップ S 3 8 においては、順次出力が増加する部分、ステップ S 4 0 においては減少する部分の判定を行っている。つまり、ステップ S 3 8 で前述した $\Delta P 0$ 以上の増加が認められ、ステップ S 4 0 で減少が認められると先に述べた凸型の検出がなされる。

しかし上記ステップ S 3 8 の比較において、結果 $\Delta P >$ 結果 $P 0$ であれば (YES)、ステップ S 4 1 に移行して、このステップ S 4 1 からステップ S 4 6 において、この凸部を形成する x の値を各列 (図 8 に示す 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c) に分類して、CPU 2 8 の図示しないメモリに記憶する処理を行なう。

同様に、上記ステップ 4 0 においても、結果 $\Delta P >$ 結果 $P 0$ であれば (YES)、ステップ S 4 7 に移行して、このステップ S 4 7 からステップ S 5 2 において、凸部を形成する x の値を各列 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c に分類して、CPU 2 8 のメモリに記憶する処理を行なう。例えば、3 1 a の列上で凸型が検出されると、この立ち上がりの x 座標は $x 1 3 1 a$ とし立ち下がりの x 座標は $x 2 3 1 a$ と表現する。

また、上記ステップ S 4 4, S 5 0 では、 $\Delta P 0$ を再設定しているが、これによって、判定レベルが大きめになるように変更して、何度もステップ S 3 8, ステップ S 4 0 の判定が起こらないように工夫している。

次に、 y が 3 1 a 列であるか否かを判定し (ステップ S 5 3)、3 1 a 列であれば (YES)、 y を 3 1 b 列に換えて (ステップ S 5 4)、上記ステップ S 3 4 に戻る。しかし、 y が 3 1 a 列でなければ (NO)、 y が 3 1 b 列か否かを判定し (ステップ S 5 5)、 y が 3 1 b 列であれば、(YES)、 y を 3 1 c 列に換えて (ステップ S 5 6)、上記ステップ S 3 2 に戻る。これにより、この凸部判定をしている。

しかし、これまでの凸部判定において、この段階では凹部であるおそれもあるので、立ち上がったx座標が立ち上がりのx座標より小さい数であることを確認する。つまり、立ち下がりx座標 x_{231a} と立ち上がりx座標 x_{131a} とを比較する（ステップS57）。この判定で、その条件を満たさない時すなわち、 $x_{231a} > x_{131a}$ でなければ（NO）、凸の幅を0とし（ステップS58）、その条件を満たす時（YES）、その差分である凸部の幅 Δx_{31a} を先に求めた立ち上がり、立ち下がりの座標の差として求める（ステップS59）。

以降同様にして、ステップS60、S63にて立ち上がったx座標が立ち上がりのx座標より小さい数であることを確認し、その条件を満たさない時は（NO）、ステップS61、64でそれぞれ凸の幅を0とし、条件を満たす時のみ（YES）、ステップS62、S65でそれぞれ凸部の幅 Δx_{31b} 、 Δx_{31c} を先に求めた立ち上がり、立ち下がりの座標の差として求めるようにしている。

これらの幅が順次 $\Delta x_{31a} \leq \Delta x_{31b} < \Delta x_{31c}$ と大きくなっているかどうかで判定する（ステップS66、S67）。これが満たされていない場合（NO）、図8（c）、（d）に示すように、上の方から頭部、肩部が検出されないものとして人物とは判定できなかったこととし、撮影画面の中央で測距を行ない（ステップS68）、リターンする（図7のステップS13でNOと判定されるようにする。）

また、上記ステップS66、S67の判定で幅が順次 $\Delta x_{31a} \leq \Delta x_{31b} < \Delta x_{31c}$ と大きくなっている場合（YES）、次に、中央の列31bの凸部検出ができたか否かを判定し（ステップS69）、検出できなかった（ $\Delta x_{31b} = 0$ ）時には（YES）、図3（d）に示すような構図であるものと判断し、y座標としては31c列の付近、x座標としては凸部の中心の付近を重点的に測距する（ステップS70）。一方、検出できたならば（YES）、図3（c）に示すような構図であるため、エリアセンサのy座標は31b列、x座標は $(x_{231b} + x_{131b}) / 2$ で凸部中心を測距の重点エリアとする（ステップS71）。

このように、上記ステップS70、S71に分岐した場合は、図7のステップ

S 1 3 を Y E S に分岐する。

図 7 に戻って説明する。

次に、ステップ S 1 3 の判定で、像パターンが主要被写体と判定できなかった、即ち主要被写体の位置が特定できなかった場合には (N O)、輝度情報等を加味して、アクティブ方式、またはパッシブ方式を選択した後、被写体の存在確率の高い画面中央部を重点的に測距する (ステップ S 1 4)。

この判定では、上記凸部のエッジの高さ $\Delta P 0$ の結果に従い、 $\Delta P 0$ が大きい時は光投射の効果が大きいとして、アクティブ式優先にする等、工夫をすればよい。このような工夫によって、図 8 (c) の様な構図のみならず、同図 (d) のような構図でも、自動的に人物を検出できるため、図 7 のステップ S 1 3 の判定で人物か否かを判定し、分岐することができる。

そして C P U 2 8 が予め記憶される表示パターンの中から、主要被写体の位置が特定できない、及び撮影画面の中央部を測距する旨のパターンを選択して、音声発生部 2 9 から音声によりユーザーに警告を行なう (ステップ S 1 5)。

一方、上記ステップ S 1 3 の判定で、像パターンが主要被写体と判定された場合 (Y E S)、像パターンを形成する像信号 (光信号) の強弱及び十分なコントラストか否かにより、測距をアクティブ方式で行なうかパッシブ方式で行なうかを判別する (ステップ S 1 6)。

この判定で、像信号 (光信号) により十分なコントラストが得られない場合には (Y E S)、アクティブ方式による測距を行なう。従って、再度、投光部 2 2 から測距用光を被写体 2 1 に照射して、定常光除去回路 3 0 を作動させて、エリアセンサ 2 6 a, 2 6 b に結像した反射信号光から定常光を除去して反射信号光の像信号のみを取り出す (ステップ S 1 7)。そして、プリ発光により求められた主要被写体位置に対して、重点的にアクティブ方式の測距を行なう (ステップ S 1 8)。この時、ファインダ内に設けられた液晶を制御して、選択された被写体位置を図 1 2 に示すように、ターゲット表示してもよい (ステップ S 1 9)。

一方、上記ステップ S 1 6 の判定で像信号が弱いと判断された場合には (N O)、すでに求められた主要被写体位置の像信号を重点的に用いたパッシブ方式による測距を行なう (ステップ S 2 0)。この時は、上記ファインダ内液晶は図 1

1に示すように、選択された被写体位置をすかしてみせるような表示にしてもよい。

これらの測距方式、または主要被写体の判別の可否に従って、CPU 28が表示形態を選択して、ユーザーに知らせることにより、撮影条件等がわかりやすく、安心感のある測距ができる。

よって本実施形態によれば、アクティブ方式とパッシブ方式を単にハイブリッド的に組み合わせたのではなく、2つの方式を用いて主要被写体検知までを高精度で行なうことができる。このように、反射した光が反射して来たか否かのみを検出するには様々な単純化の方法が考えられる。

先に、図13を参照して、測距用のセンサのピッチが細かい方が測距が高精度になることについて説明する。

例えば、測距装置の2つのセンサアレイ（図1の2a，2b）の出力（像信号）の相対位置差を求める場合、図13（a），（b），（c）に示すように、2つのセンサ出力（像信号）を1ピッチずつずらしながら差（相関）を求めていけば、2つの像が一致した時（図13（b））、それらの和（相関関数）が最小となることから、ずれ量の判定ができる。

この図13に示すような場合は、相対ずれ量が1の時に差の和が0になっているが、実際には、ずれ量0とずれ量1の間で2つの像の相関が最も良くなる。しかし、ピッチが細かければ細かい程その中間値はとりにくくなるので、ずれ量判定の精度はアップし、測距性能としても高精度となる。また、このような演算を行なうことから、A/D変換の精度もできるだけ高くなければならない。

しかし、1つ1つのセンサ出力を正確に求めていると時間がかかり、さらに画面内の広い範囲から特定の位置を求める主要被写体検知の場合、像信号の取り込みを1つ1つのセンサについて測距の場合と同じ程に高精度、高分解能で行なっていると、ますますタイムラグが増大する方向になる。従って、広い範囲になる程、各センサの像信号の処理時間を切りつめる必要がある。

その方法としては、先に述べたA/D変換の精度を落として高速化する方法と、もう1つは、像の取り込みのピッチを粗くする方法がある。

図14（a）に示すような構図で、2a'の部分の像を取り込む場合、測距に

おいては図 1 4（c）に示すようにピッチを細かくして、被写体判定の時には、図 1 4（b）に示すようにピッチを粗くすればよい。

例えば、図 1 5に示すように、センサ 4 1～4 4 によって、アレイが形成されている場合、センサ 4 1，4 3 からのセンサ出力は、それぞれセンサ 4 2，4 4 のセンサ出力を加算して積分してしまう方法がある。

この方法により、積分回路 4 5，4 6 は積分を行なわなくなるので、CPU 1 は、隣接するセンサの出力の和を積分した積分回路 4 7，4 8 の出力のみを A/D 変換器 1 0 を介して読みこむようにすれば、全領域の像信号をモニタする時間は半減される。

CPU 1 は、切り換え部 4 9 を用いて、スイッチ 5 0，5 1 及び 5 2 を制御し、図 1 4（b），（c）に示したように、被写体判定時と測距時で、画像の粗さを切り換える。

図 1 6（a）に示すフローチャートを参照して、センサ出力の和・積分による画像取り込みについて説明する。

まず、前述したように隣接する画素（センサ）の出力値の和を積分し（ステップ S 8 1）、その積分値を A/D 変換する（ステップ S 8 2）。

A/D 変換された像信号のパターンから主要被写体を検知する（ステップ S 8 3）。そして、各センサ出力を個々に積分し（ステップ S 8 4）、A/D 変換する（ステップ S 8 5）。その後、測距をアクティブ方式かパッシブ方式で行ない（ステップ S 8 6）、その測距結果に基づき、ピント合わせを行なう（ステップ S 8 7）。

また、図 1 6（b）に示すフローチャートを参照して、間引いて選択したセンサ出力による画像取り込みについて説明する。

まず、全センサの積分を行ない（ステップ S 9 1）、配列されたうちの偶数番目の列のセンサから出力された積分値のみを A/D 変換して（ステップ S 9 2）、その A/D 変換された像信号のパターンから主要被写体を検知する（ステップ S 9 3）。そして、主要被写体の位置を絞りこんでから、その位置（領域）のみ奇数列、偶数列の各センサから出力された積分値を A/D 変換する（ステップ S 9 4）。その後、測距をアクティブ方式かパッシブ方式で行ない（ステップ S

9 5)、その測距結果に基づき、ピント合わせを行なう(ステップ S 9 6)。

このように、主要被写体検知時は、偶数センサのみ A/D 変換し、被写体の位置を絞りこんでから、その所定位置のみ奇数、偶数とも読むようにしてもよい。

この実施形態によれば、像判定の細かさを切り換えて、高速の主要被写体検知を行なうことができる。

次に、本発明による第 3 の実施形態について説明する。

本実施形態は、前述した第 2 の実施形態の変形例であり、2 次元的に画素(センサ)の粗さを切り換えるものである。

図 1 7 (a) に示すように、粗いピッチで主要被写体位置を判定し、図 1 7 (b) に示すように、特定部分(顔の部分)のみを細かい精度で像検出する。

図 1 8 は、このようなセンサの粗さ切り換えを行なうための切換回路の一例を示す。

この構成では、センサ 5 1 a, b ~ 5 5 a, b が a 列と b 列の 2 列に配置され、それぞれ両側にスイッチ SW 群 5 6 a, 5 6 b, 5 7 a, 5 7 b と、上記スイッチ SW 群 5 6 a, 5 6 b を介して、積分回路群 5 8 a, 5 8 b が設けられている。

さらに、センサ 5 1 a ~ 5 5 a の各センサ出力の積分値を A/D 変換する A/D 変換部 5 9 a と、センサ 5 1 a ~ 5 5 a, 5 1 b ~ 5 5 b のセンサ出力を加算して積分する和積分回路 6 0 と、その和積分値を A/D 変換する A/D 変換部 5 9 b と、A/D 変換部 5 9 a, 5 9 b からの結果を演算処理する CPU 6 1 と、CPU 6 1 に制御され、スイッチ SW 群 5 6 a, 5 6 b とスイッチ SW 群 5 7 a, 5 7 b とに切り換える切換回路 6 2 とを備えている。

この構成においては、出力が切り換えによって、スイッチ SW 群 5 6 a, 5 6 b がオン、スイッチ SW 群 5 7 a, 5 7 b がオフで独立に出力されたり(A/D されたり)、和積分回路 6 0 により加算されて(スイッチ SW 群 5 6 a, 5 6 b はオフ、スイッチ SW 群 5 7 a, 5 7 b はオンである)、A/D 変換されたり(A/D 変換回路 5 9 b)、状況に応じて、CPU 6 1 は、像検出の粗さや範囲を切り換えている。

以上説明したように、この変形例では 2 次元的に像の粗さを切り換えて、より

効率よく高速に主要被写体判定を行なうことができる。

次に本発明の第 4 の実施形態について説明する。

図 1 9 に示す本実施形態は、第 3 の実施形態をさらに発展させて、各センサの処理を単純な積分制御と圧縮演算制御の 2 通りに切り換えて行なう構成である。

この構成において、センサ 7 1 ～ 7 5 が配列され、それぞれの一方に、一連で動作するスイッチ SW 群 7 6 a を介して積分回路 7 7 が接続され、それらの積分出力は、A/D 変換部 7 8 a に出力される。また、センサ 7 1 ～ 7 5 のそれぞれの他方は、一連で動作するスイッチ SW 群 7 6 b を介して圧縮回路 7 9 に接続され、これらの圧縮出力は、A/D 変換部 7 8 b に出力される。

この構成において、図 2 0 に示すフローチャートを参照して、作用について説明する。

まず、スイッチ SW 群 7 6 a をオフ、スイッチ SW 群 7 6 b をオンさせて、センサ 7 1 ～ 7 5 からのセンサ出力が圧縮回路 7 9 a ～ 7 9 e に出力されるように選択する（ステップ S 1 0 1）。そして、圧縮回路 7 9 a ～ 7 9 e により対数圧縮されたセンサ出力が A/D 変換部 7 8 b を介して、CPU 8 0 に出力される（ステップ S 1 0 2）。CPU 8 0 は、このセンサ出力に基づき、主要被写体を検出する（ステップ S 1 0 3）。

次に、スイッチ SW 群 7 6 a をオン、スイッチ SW 群 7 6 b をオフに切り換えて、積分回路 7 7 a ～ 7 7 e 側を選択し、それぞれ積分されたセンサ出力を、A/D 変換部 7 8 a を介して、CPU 8 0 に出力する（ステップ S 1 0 4）。CPU 8 0 は、このセンサ出力に基づき、主要被写体を検出する（ステップ S 1 0 5）。その後、測距をアクティブ方式かパッシブ方式で行ない（ステップ S 1 0 6）、その測距結果に基づき、ピント合わせを行なう（ステップ S 1 0 7）。

以上のように、スイッチ SW 群 7 6 a 側を選択することによって、従来より知られているリニアな積分出力が A/D 変換部 7 8 a を介して、CPU 8 0 に出力される。しかし、スイッチ SW 群 7 6 b 側を選択した場合には、センサ出力はダイオードの I/V 特性などを利用して、対数圧縮され、信号レベルが倍になるごとに出力が 1 ステップずつ上昇するようなノンリニアな形の出力として、A/D 変換部 7 8 b を介して、CPU 8 0 に出力される。

このノンリニア出力は、精度は劣化するが、きわめてダイナミックレンジが広い
ため、図 2 1 (a) に示すような明暗の分布のはげしい撮影シーンで全体的な
像判定を行なう時に有効である。つまり、精度にして数段もの変化があるとリ
ニア積分では、図 2 1 (b) のように特定の部分しか正確な像データが得られ
ない。しかし、ノンリニア出力なら図 2 1 (c) に示すように、広い輝度分布に
対応した出力が可能となり、主要被写体検知時は、こちらの処理の方が好適
する。

従って、この実施形態では、図 2 1 (a) に示すような撮影シーン等で主
要被写体を判定する場合には、精度は劣るがダイナミックレンジの広い対
数圧縮形式の出力回路を用いて、特定領域（図 1 7 (b) の顔の部分等）の測
距時には、ダイナミックレンジの狭い、しかし高精度なリニアな出力特
性を持つ積分回路を選択し、精度の高い測距演算を行なうようにする。
このような選択によって、高速で主要被写体を判定し、且つ測距すべき
狭い領域を広い範囲から効率よく絞りこみ、その特定された領域に
対しては、高精度のピント合わせができる。

以上の実施形態について説明したが、本明細書には以下のような発明も
含まれている。

(1) センサアレイを有し、画面内の複数のポイントを測距する測距装置
において、

上記画面内の各ポイントの像の特徴点を判別する第 1 動作モードと、

上記画面内の各ポイントの像までの距離を判別する第 2 動作モードと、

測距シーケンスにおける上記第 1、第 2 の動作モードに応答して上記
センサアレイの位置的な分解能を切り換える手段と、

を具備したことを特徴とする測距装置。

(2) 上記切り換え手段は、上記センサアレイの互いに隣接する画素の
出力値を加算するか、無効化するかによって位置的な分解能を切り換
えることを特徴とする上記 (1) 項に記載の測距装置。

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、測距に先立って撮影シーンにお
ける測距を行なうべき対象物の判定を行ない、主要被写体に対して測距
ポイントを決定するため、様々な状況に対応でき、且つコストアップ
せずに測距装置を提供できる

。さらに、この測距装置によれば、主要被写体の特定と測距の時に、そのデータの読み出し方法を切り換えたため、高速化及び高精度が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態における三角測距の原理による測距装置について説明するための図である。

【図 2】

第 1 の実施形態における三角測距の原理による測距装置について説明するための図である。

【図 3】

ラインセンサ出力と被写体像との関係を示す図である。

【図 4】

測距エリアと撮影したい構図との関係を示す図である。

【図 5】

第 2 の実施形態における高速に主要被写体の位置を検出する測距装置の概念について説明するための図である。

【図 6】

第 2 の実施形態における測距装置の概念的な構成例と、エリアセンサ上に結像した像を示す図である。

【図 7】

第 2 の実施形態の測距装置による測距について説明するためのフローチャートである。

【図 8】

被写体距離

エリアセンサにおけるセンサ列と撮影画面との関係を示す図である。

【図 9】

被写体をパターン判定するためのフローチャートの前半部分である。

【図 1 0】

被写体をパターン判定するためのフローチャートの後半部分である。

【図 1 1】

カメラのファインダ内液晶に表示される被写体の例を示す図である。

【図 1 2】

カメラのファインダ内液晶に表示される被写体の例を示す図である。

【図 1 3】

2つのセンサ出力（像信号）とそのずれ量を示す図である。

【図 1 4】

微細なピッチと粗いピッチで取り込んだ像信号を示す図である。

【図 1 5】

切り換えによりセンサ列を選択して、画素ピッチを切り換えるための構成例を示す図である。

【図 1 6】

画素ピッチを切り換えるための動作について説明するためのフローチャートである。

【図 1 7】

主要被写体位置の判定時と測距時の精度について説明するための図である。

【図 1 8】

画素ピッチの粗さ切り換えを行なうための切換回路の一構成例を示す図である。

【図 1 9】

第 3 の実施形態における測距装置の切換回路の一構成例を示す図である。

【図 2 0】

第 3 の実施形態による測距装置の切換回路の切り換え動作について説明するための図である。

【図 2 1】

明暗の分布のはげしい撮影シーンとその像データの一例を示す図である。

【符号の説明】

1 …演算制御部（CPU）

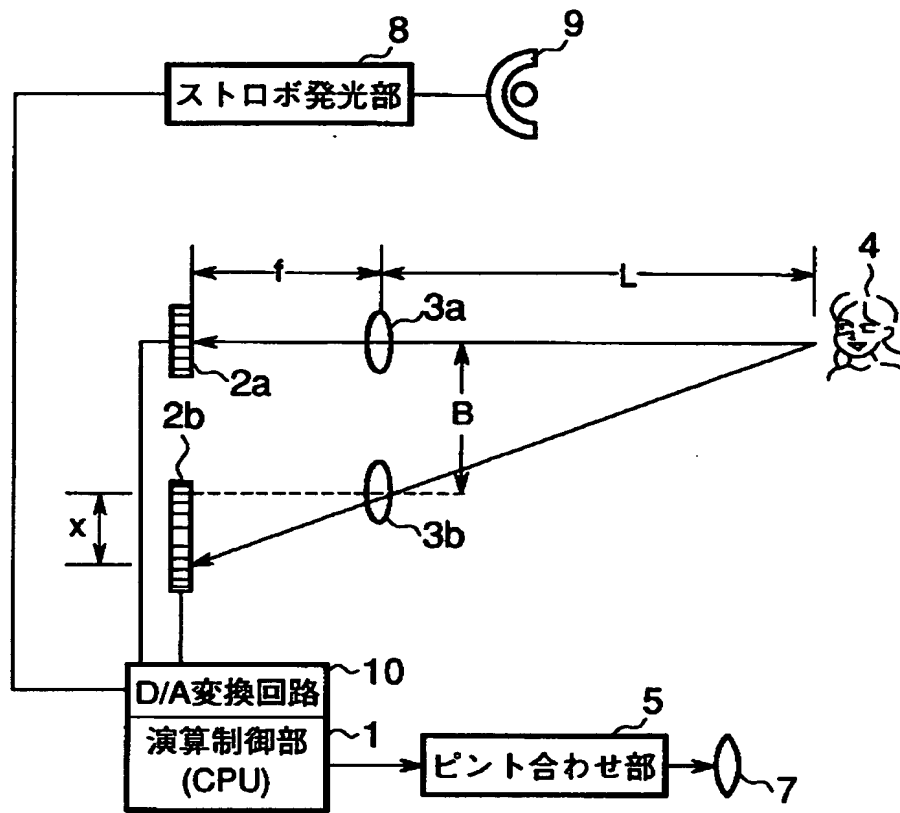
2 a, 2 b …センサアレイ

3 a, 3 b …受光レンズ

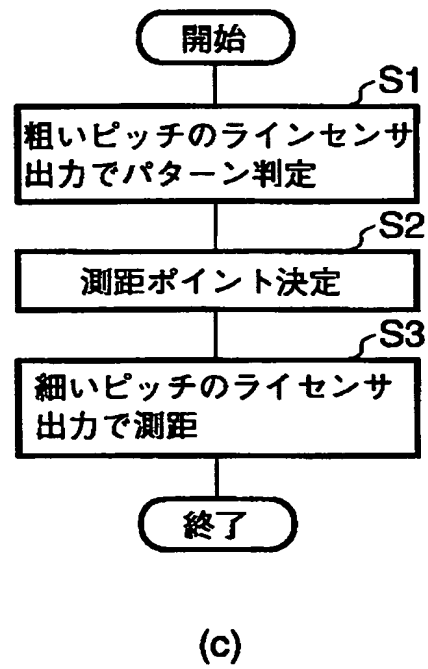
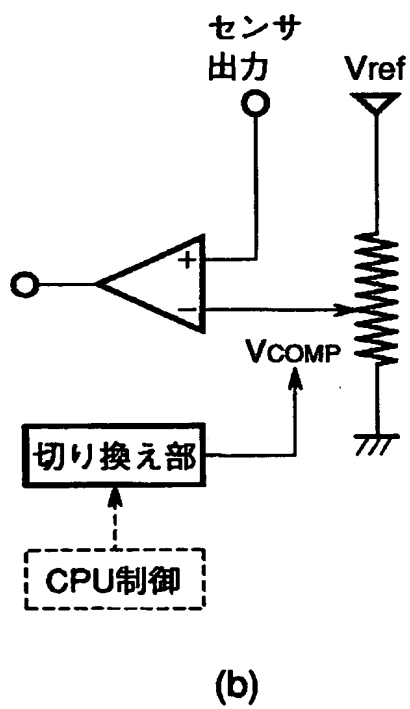
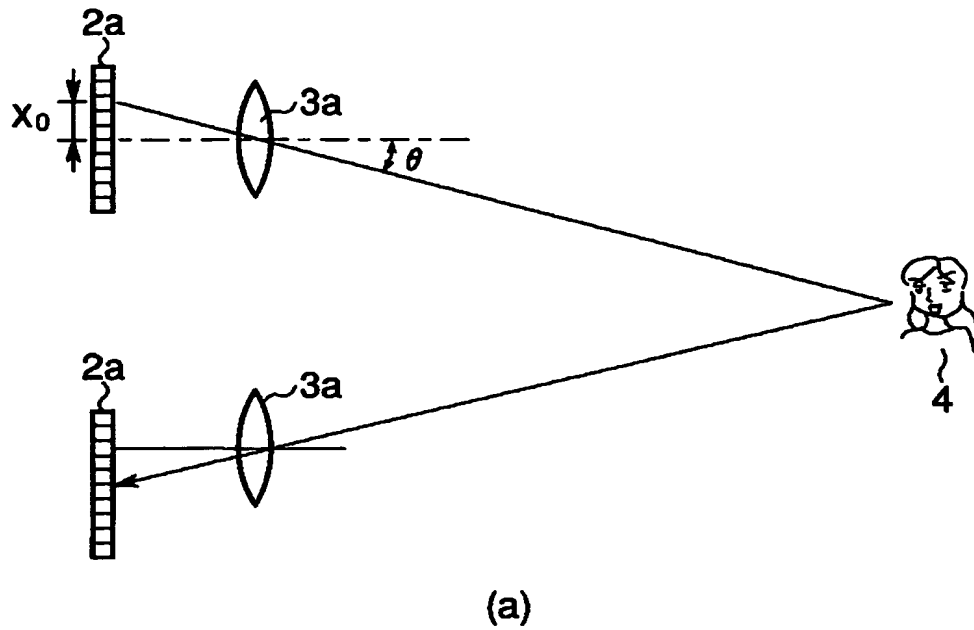
- 4 …被写体
- 5 …ピント合わせ部
- 6 …画面
- 7 …撮影レンズ
- 8 …ストロボ発光部
- 9 …キセノン管
- 1 0 …D／A変換回路

【書類名】 図面

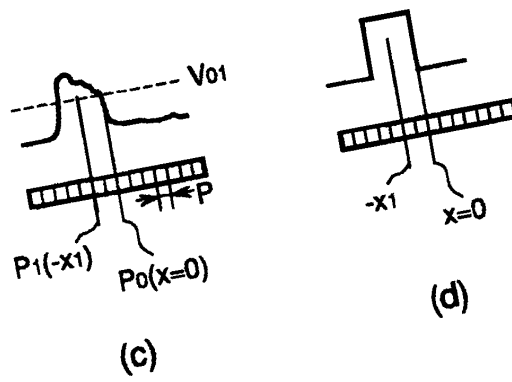
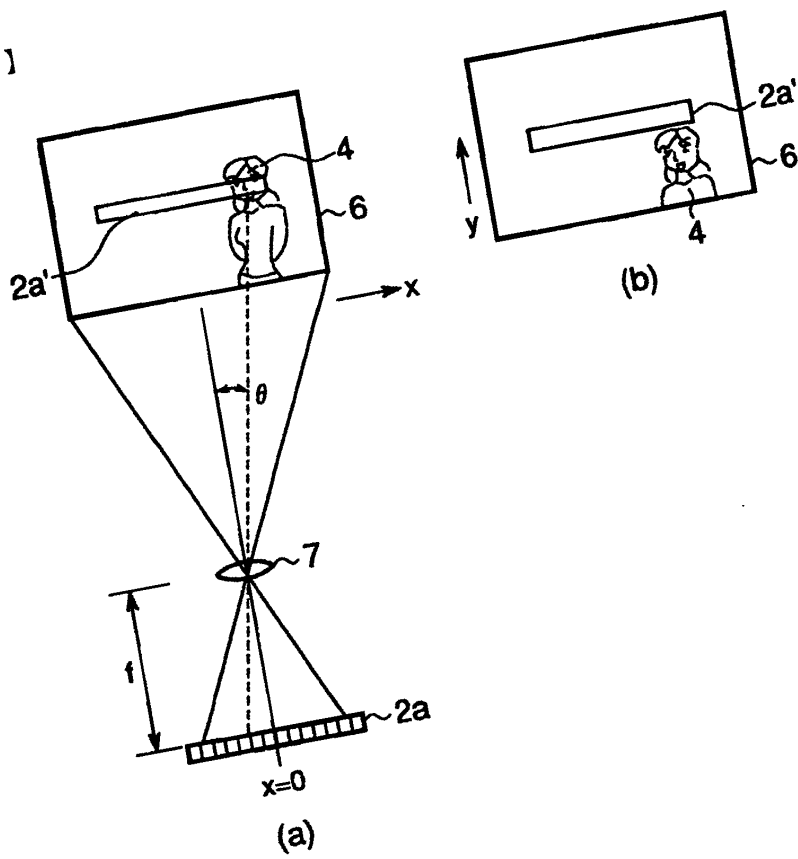
【図 1】



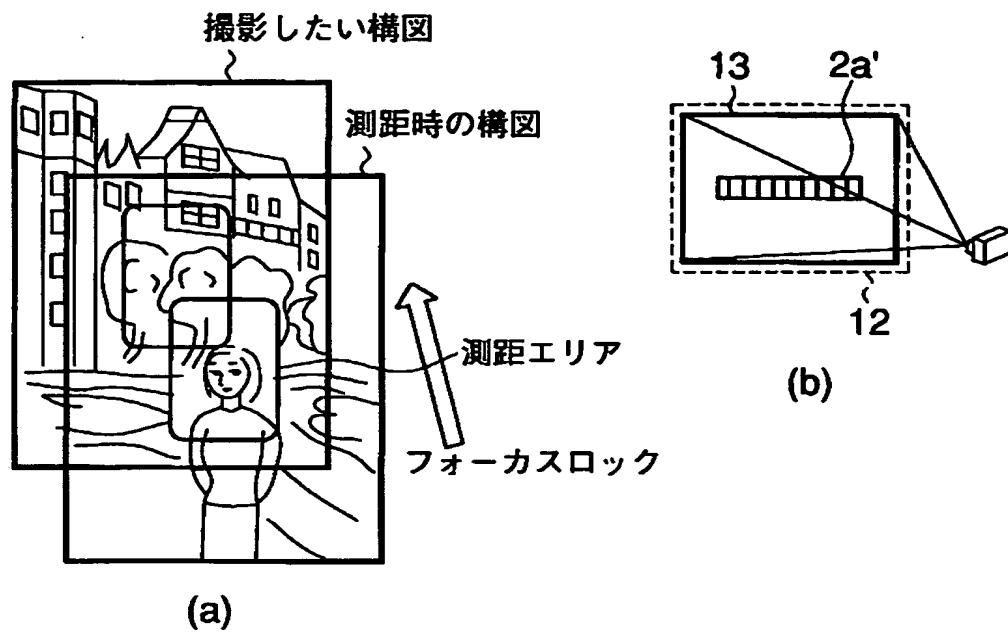
【図 2】



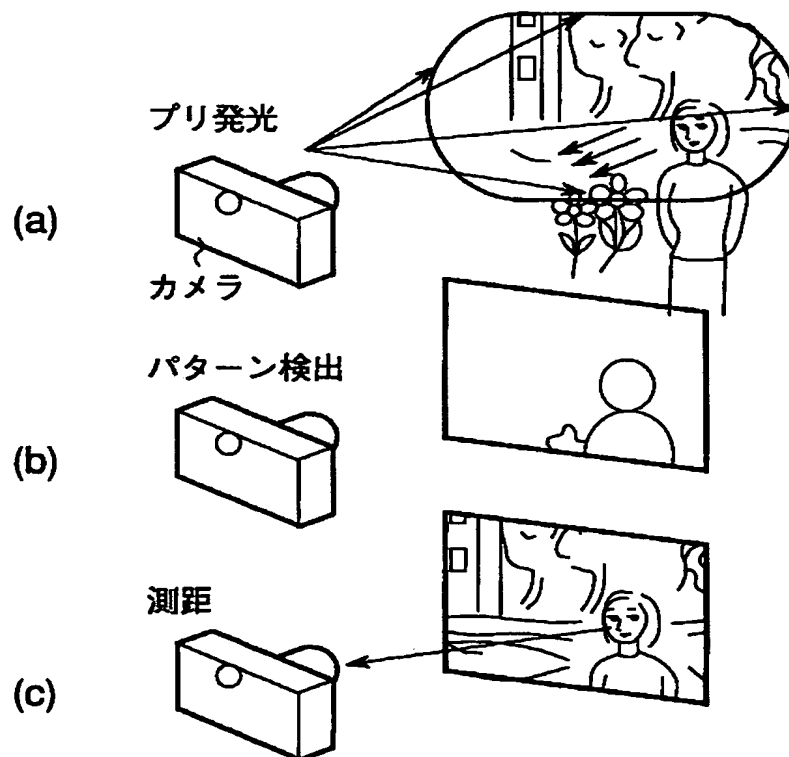
【図 3】



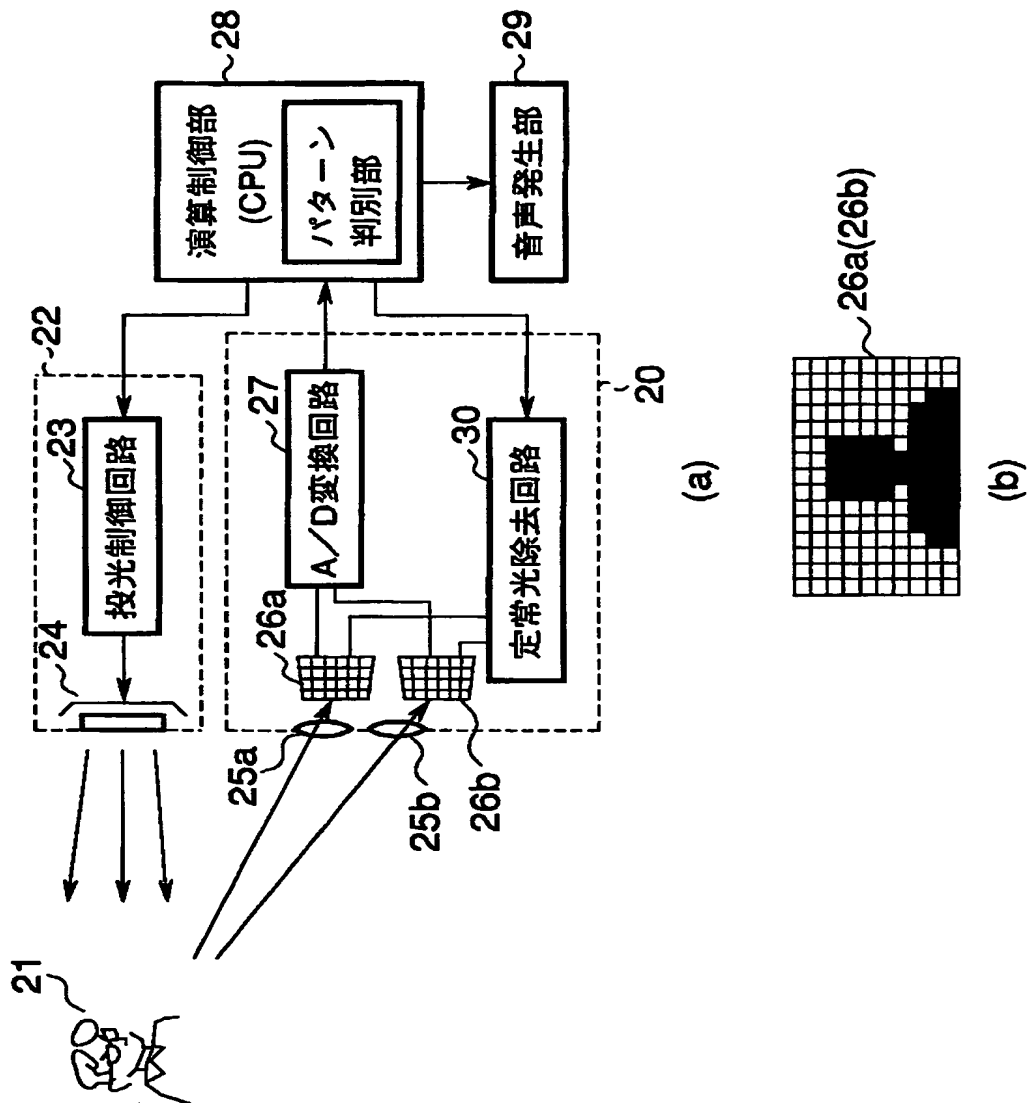
【図 4】



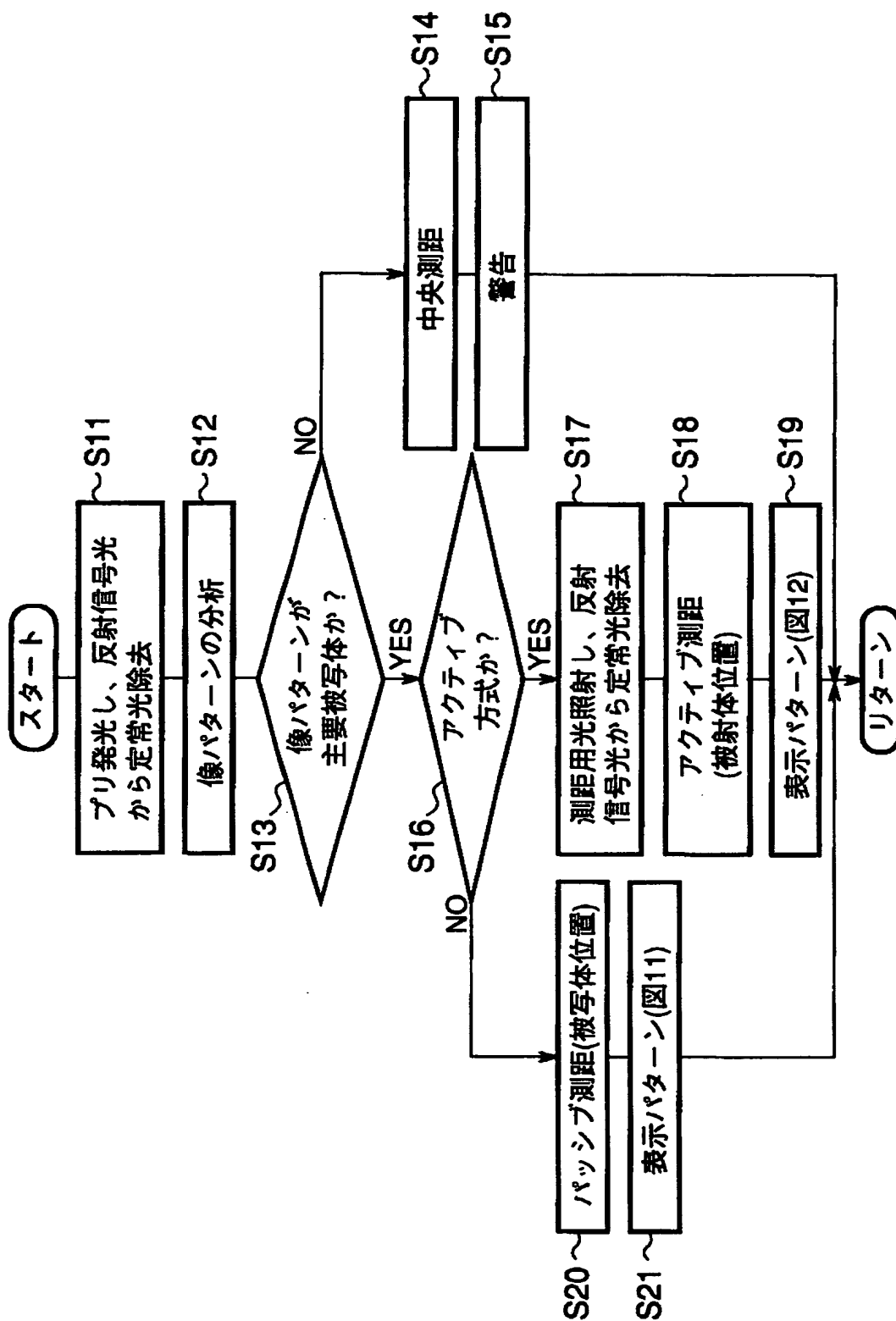
【図 5】



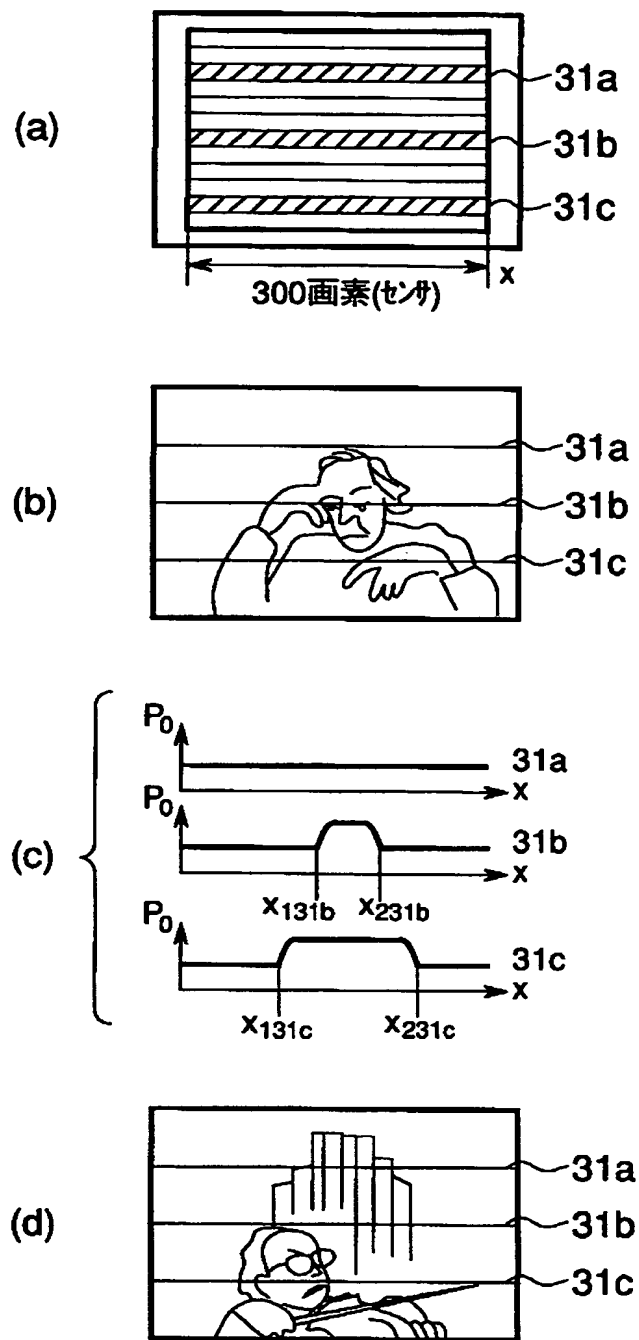
【図 6】



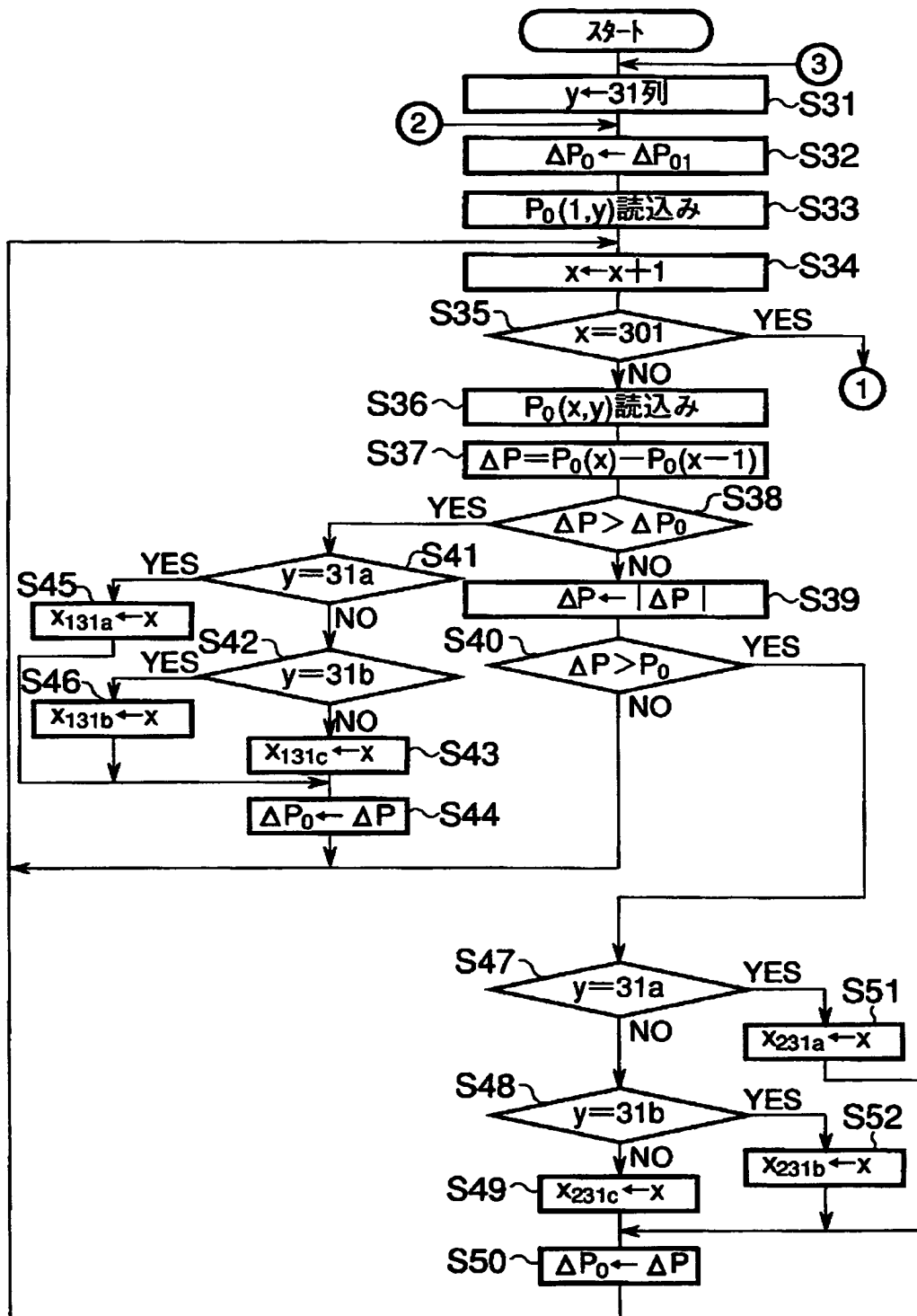
【図 7】



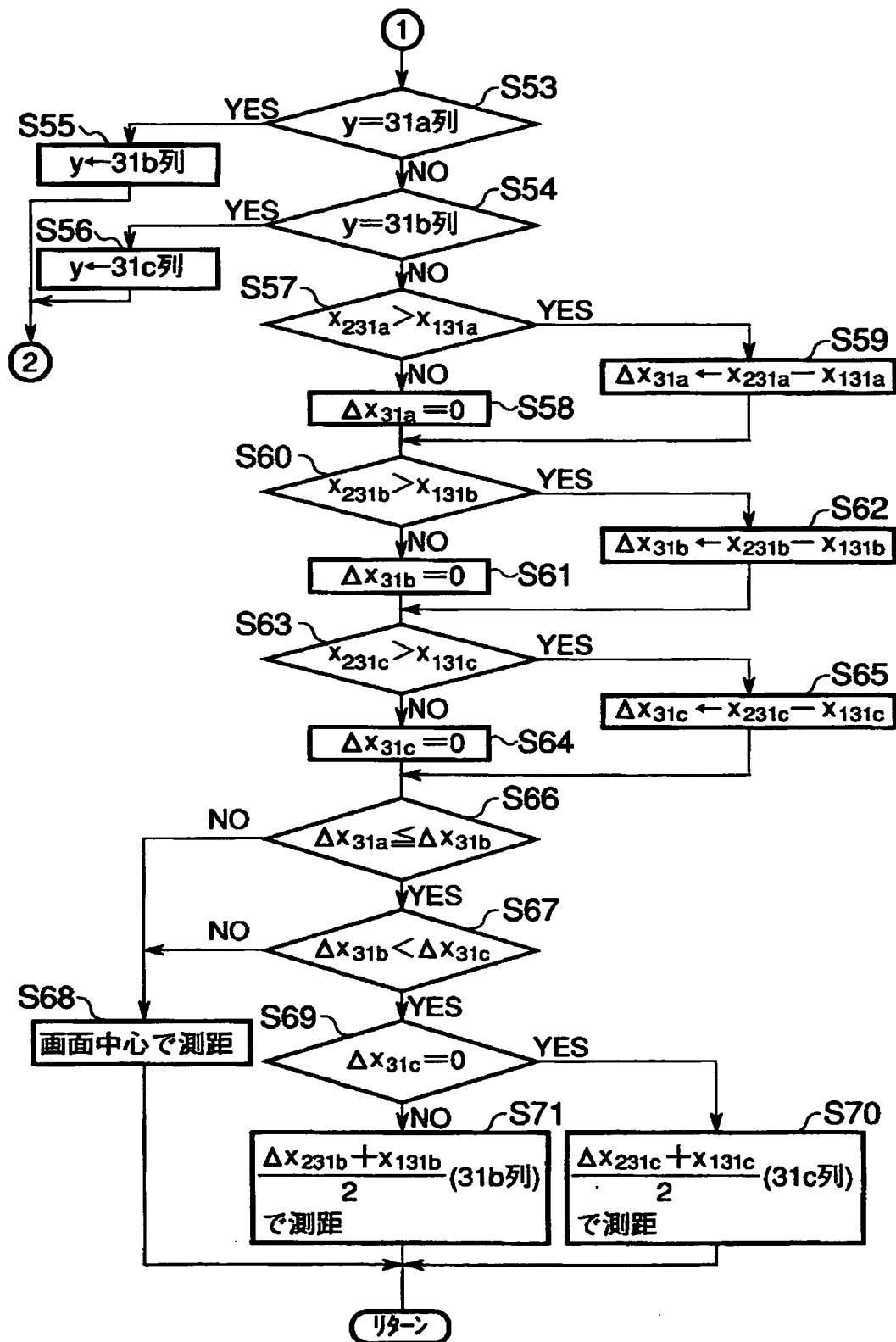
【図 8】



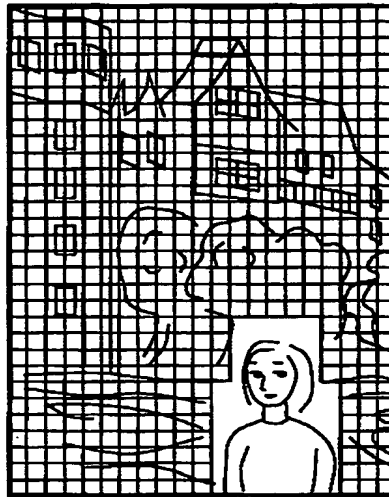
【図 9】



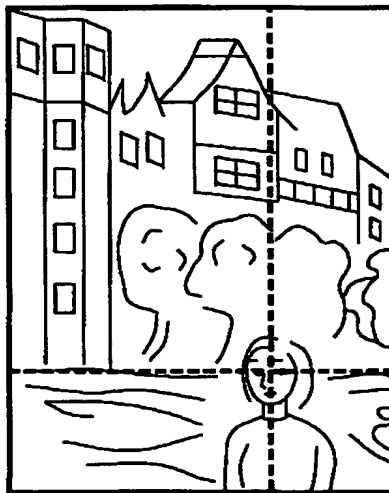
【図 1 0】



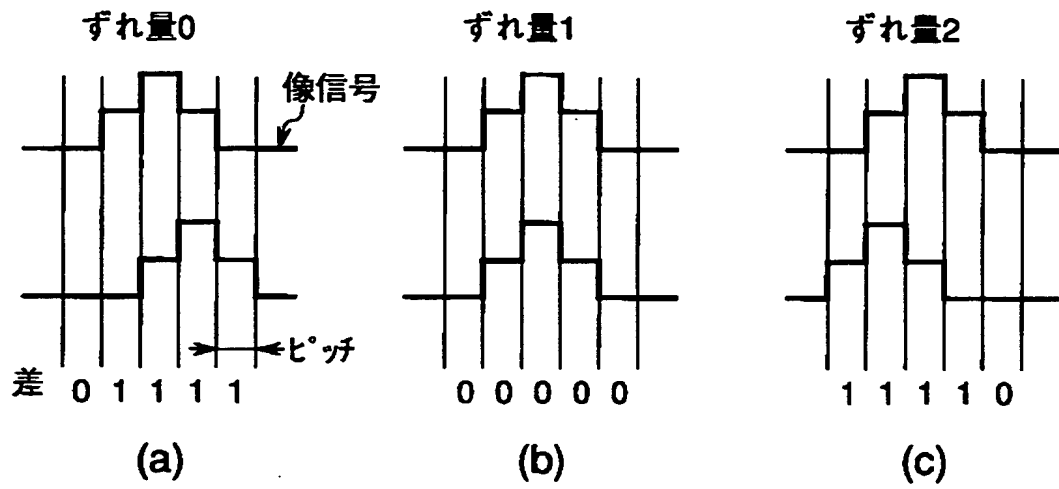
【図 1 1】



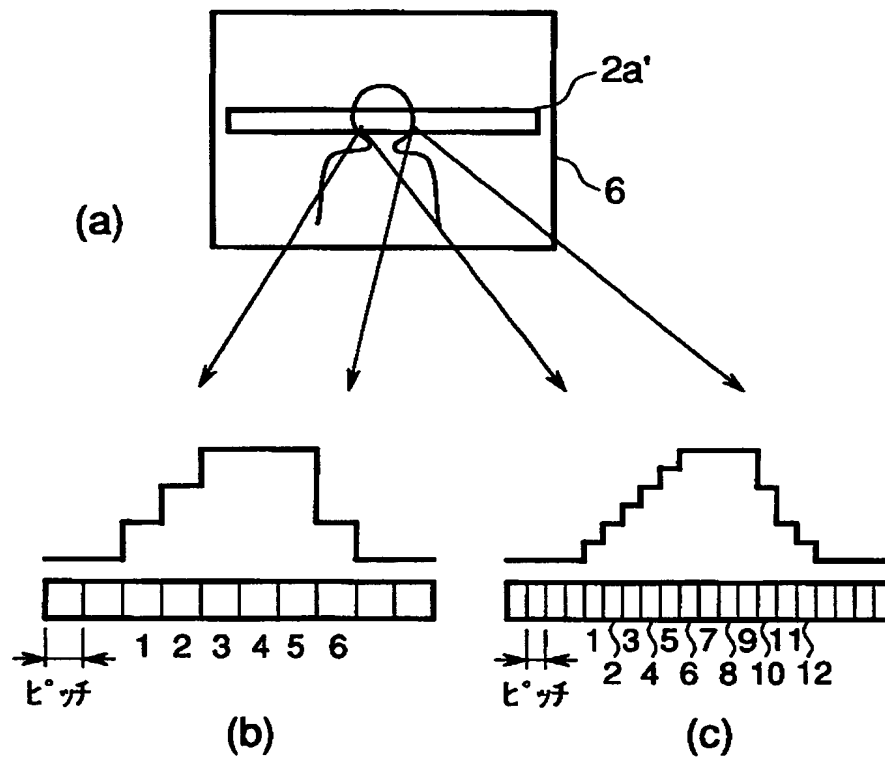
【図 1 2】



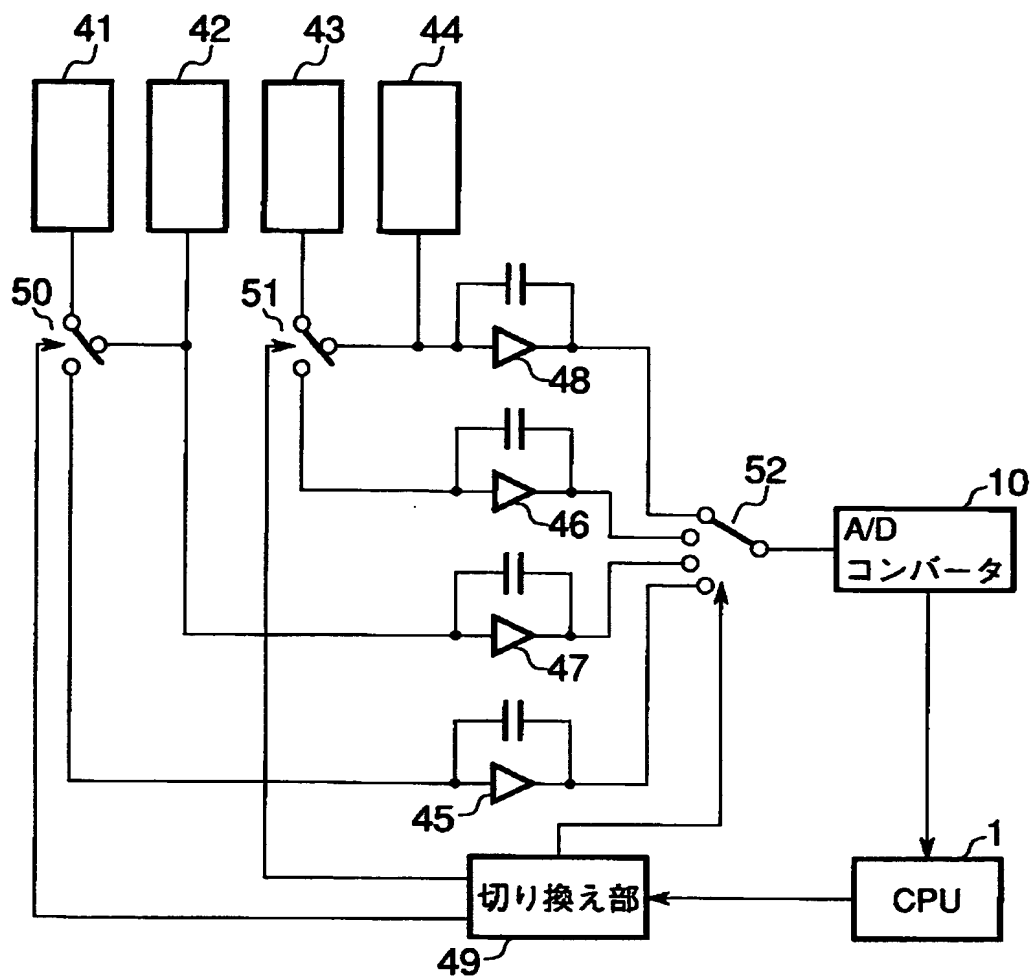
【図 1 3】



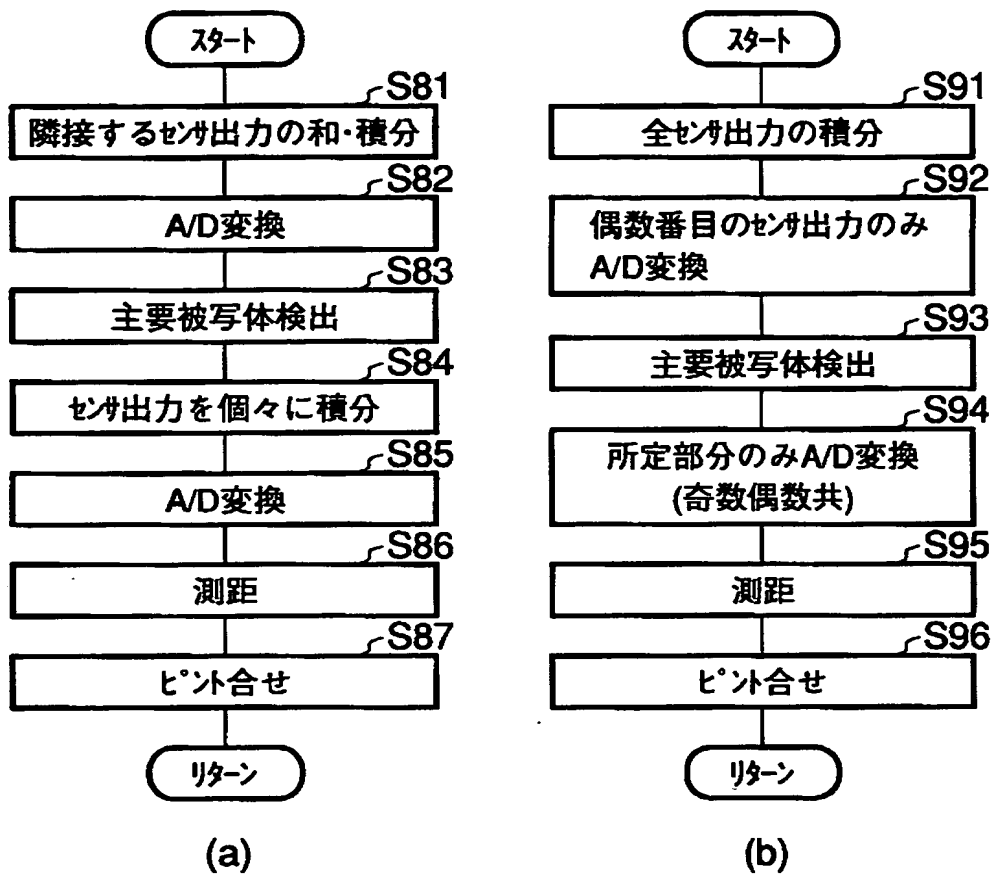
【図 1 4】



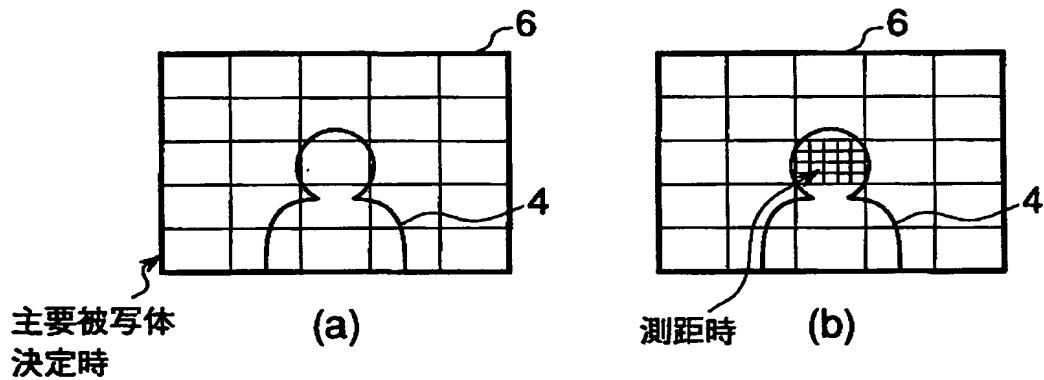
【図 1 5】



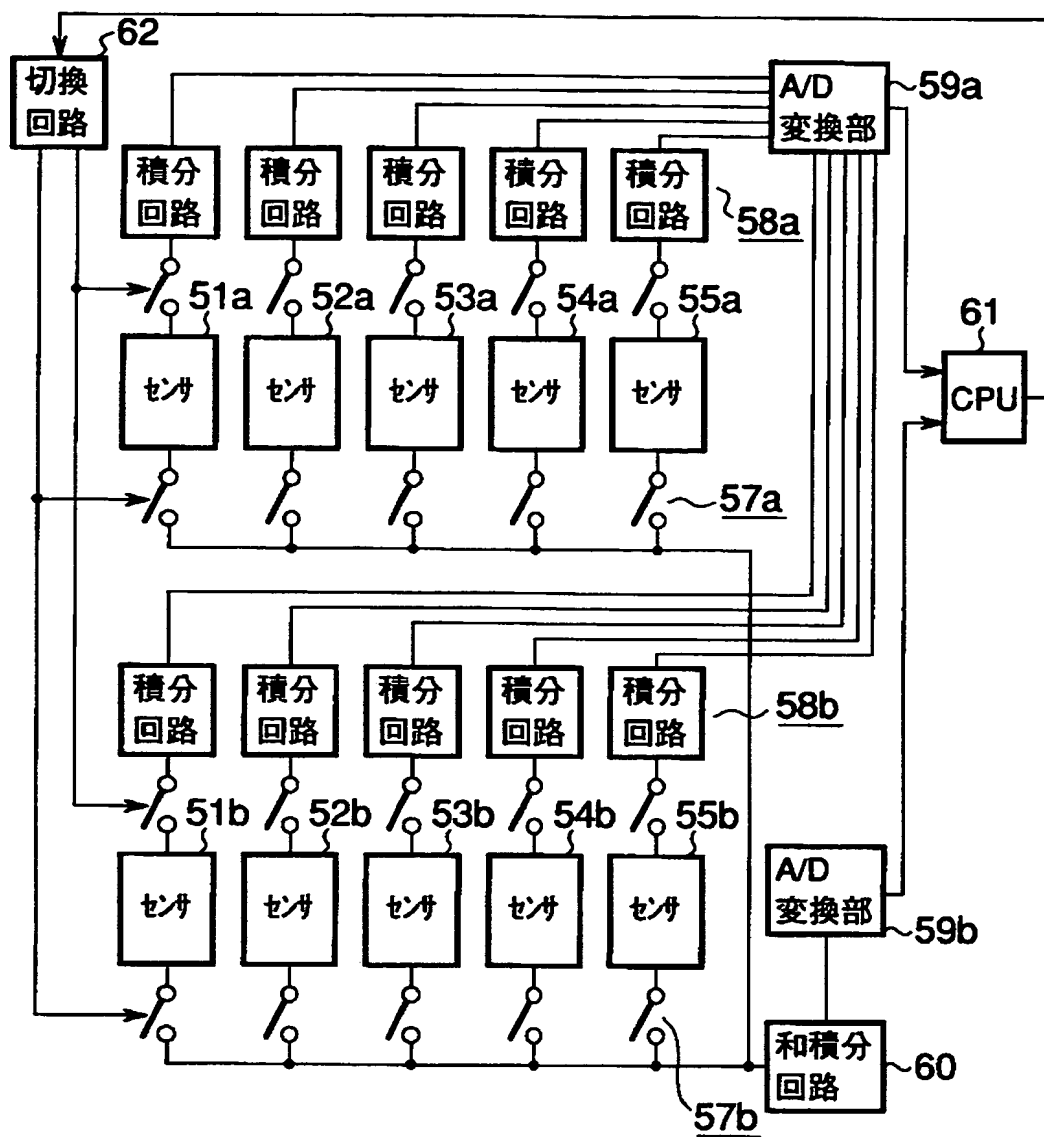
【図 1 6】



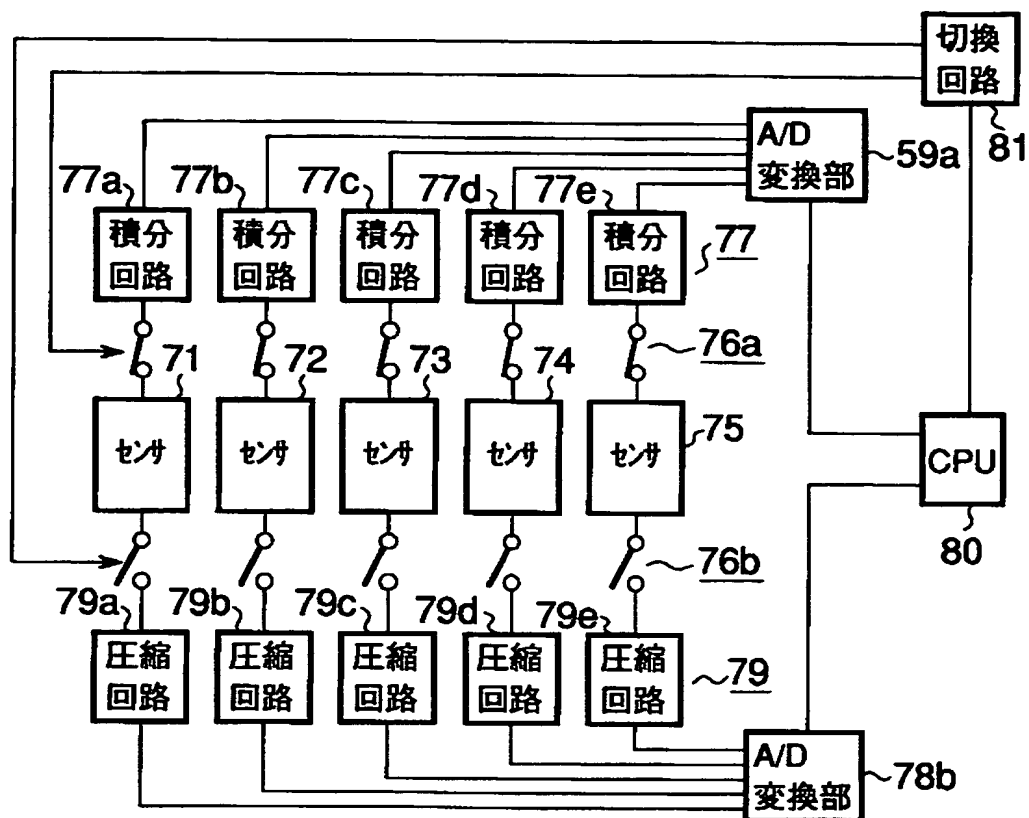
【図 1 7】



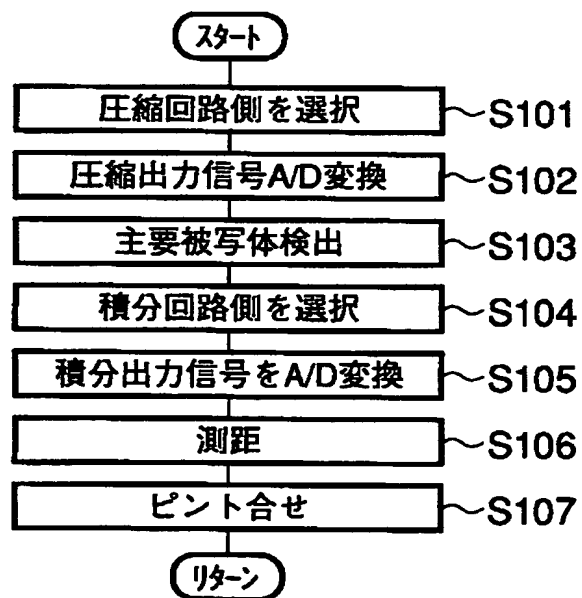
【図 1 8】



【図 1 9】



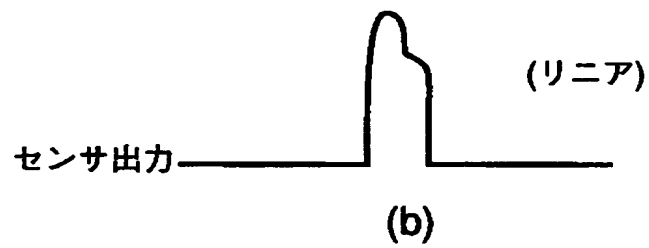
【図 2 0】



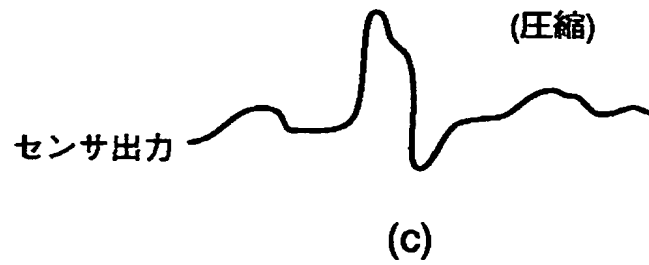
【図 2 1】



(a)



(b)



(c)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】従来の測距装置における測距を行なうためのセンサ部に撮影用のセンサアレイを兼用すれば、新たな部品の追加やスペース確保の必要なく実現できるが、特徴点検出のためのパターン検出の精度が必要以上に高くなり、処理時間に無駄が生じやすかった。

【解決手段】本発明は、センサアレイを備え、測距のための対象物判定の場合には、センサアレイの画素のピッチを粗く設定し、対象物迄の距離判定の場合には、その検出画素ピッチを微細に設定して距離する測距装置である。または、画素ピッチ切り換えを画素の間引き読み出し、若しくは隣接画素信号の加算読み出しにより行なう測距装置である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社